COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 AOUT 1901.

PRÉSIDENCE DE M. FOUQUÉ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** s'exprime comme il suit :

« J'ai la douloureuse mission de vous annoncer la mort de deux membres de l'Académie des Sciences, l'amiral *de Jonquières,* décédé le 12 août, à Monans-Sartoux, près Grasse, et le baron *de Nordenskiöld,* décédé le 12 août 1901, dans sa propriété de Dalbyœ, province de Sudermanie (Suède).

» L'amiral faisait partie de notre Compagnie depuis 1863 ; il avait remplacé Breguet comme Membre libre.

» Suivant la voie tracée par Chasles, ses travaux en Géométrie avaient depuis longtemps fait connaître son nom au monde savant. La haute situa-

tion qu'il occupait dans la marine, les services qu'il y avait rendus, le désignèrent aux suffrages de nos Confrères, et, une fois élu, chacun put se rendre compte que l'Académie se complétait d'un érudit distingué qui bientôt ne compta parmi nous que des amis.

» Messieurs, le nom de Nordenskiöld est connu de tous les géographes comme synonyme de grandes conceptions scientifiques et de ténacité dans l'exécution des programmes qu'il s'était tracés. Il a montré dans plusieurs voyages que l'homme animé d'une foi scientifique pouvait affronter des périls, supporter des épreuves qu'*a priori* l'on devait juger insurmontables. Au Spitzberg, en Nouvelle-Zemble, il eut à lutter contre des difficultés de tout ordre qu'il surmonta victorieusement, et enfin, avec la *Vega*, il fit le tour de l'Asie russe, tentative essayée infructueusement pendant deux siècles. Il a été créé Baron par le roi de Suède et Commandeur de la Légion d'honneur en France. Notre Académie le nomma Associé étranger en 1893. Nordenskiöld est mort relativement jeune et en pleine gloire. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Des rapports du psoriasis avec la neurasthénie. Traitement par les injections d'orchitine.* Mémoire de M. **F. Bouffé** (1). (Extrait.)

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Par plus de deux cents observations, recueillies au cours de ces huit dernières années, sur des malades que j'ai suivis régulièrement pendant trois à six mois, j'ai pu démontrer la supériorité de l'orchitine dans la cure du psoriasis. Je désire soumettre aujourd'hui à l'Académie quelques observations confirmatives de ma méthode appliquée au traitement de certaines affections nerveuses dont le psoriasis n'est qu'une manifestation, comme j'en ai apporté la preuve en 1898 (2), preuve caractérisée à l'analyse des urines par une *différence en moins* dans les rapports de l'acide phosphorique à l'azote total, dont le chiffre normal 18 pour 100 tombe à 3, 4, 6 pour 100, et présente une ligne urographique s'élevant seulement à 15, 14, 13, et descendant même à 12 pour 100 dans la neurasthénie, comme je l'ai observé dans un grand nombre de cas.

---

(1) Cette Communication a été lue dans la séance du 12 août.

(2) Voir *De la diminution de l'activité nerveuse dans le Psoriasis, le Cancer et la Lèpre.* Académie de Médecine, 2 août 1898.

» Qu'il s'agisse du psoriasis ou de la neurasthénie, l'observation permet d'établir que ces affections présentent des symptômes communs aux manifestations nerveuses : démangeaisons dans un cas, douleurs articulaires ou musculaires, chaleur à la peau précédant ou accompagnant l'éruption cutanée dans le psoriasis, alors que les phénomènes neurasthéniques se traduisent par les formules suivantes : dépression générale, inappétence fonctionnelle, cérébrale ou organique, douleurs caractéristiques symptomatiques à la tête ou à la nuque, le long du rachis; hyper ou hypo-acidité des urines; enfin tous ces symptômes accompagnés de la chute de la ligne de l'acide phosphorique, qui impriment au psoriasis comme à la neurasthénie leur caractère nerveux.

» L'observation ne peut non plus se refuser à classer la neurasthénie à côté du psoriasis, dont les symptômes trophonévrotiques relèvent du grand sympathique, alors que la neurasthénie est plus directement sous la dépendance des troubles du système nerveux central, sans en exclure toute participation du grand sympathique.

» Il résulte de mes recherches que, en dehors de ce symptôme si important, la chute de la ligne urographique de l'acide phosphorique, il existe en outre, dans le psoriasis, une toxémie, liée aux troubles du système nerveux et qui se traduit par une *leucocytose* prononcée, portant sur les cellules éosinophiles augmentées dans le derme et dans le sang où, de 4 pour 100, chiffre normal, leur nombre peut s'élever à 14 et 16 pour 100, dans la grande majorité des cas.

» *Observation I.* — M. X..., âgé de 32 ans, fils de mère arthritique, sujette aux migraines, lymptomatico-nerveux, légèrement obèse, a présenté de légères douleurs articulaires depuis l'âge de 17 à 18 ans. Il présente du psoriasis généralisé *guttuta* et est neurasthénique en même temps. Ligne urographique : 14 pour 100.

» Dès les premières injections, une sédation nerveuse très nette apparaît; les plaques psoriasiques, sous l'influence progressive des injections, pâlissent d'abord pour disparaître graduellement au bout de trois mois et demi de traitement.

» En même temps, l'état général s'étant relevé, les facultés intellectuelles se réveillant, M. X... est aujourd'hui débarrassé de ses deux affections.

» *Observation II.* — M. X..., 56 ans, fils de père arthritique et neurasthénique et de mère qui a toujours été très nerveuse et a eu la danse de Saint-Guy dans son enfance, est neurasthénique. Ligne urographique : 12 pour 100.

» Après avoir essayé tous les moyens, il vient me demander de lui pratiquer des injections d'orchitine.

» Après quatre à cinq mois de traitement à des doses variant entre 8^{cc} et 12^{cc} d'orchitine trois fois par semaine, l'état de M. X... se transforma complètement.

» Nous pourrions multiplier ces exemples. Nous ajouterons seulement que nous avons pu constater les effets de notre méthode dans 11 nouveaux cas de psoriasis sur 13 depuis l'année dernière, où nous avons publié notre troisième série de cas de psoriasis; dans 7 cas d'eczéma sur 7; dans 4 cas d'ichtyose sur 6 (un des malades, âgé de 7 ans, ayant suspendu son traitement après une rougeole, à la suite de laquelle le traitement n'a pas été repris); enfin, dans 8 cas de neurasthénie sur 11. Soit, au total, 30 cas favorablement traités sur 35, ce qui donne une moyenne de 88 pour 100.

» *Conclusions.* — 1° Le psoriasis est une trophonévrose ayant son siège dans les centres nerveux et notamment dans le grand sympathique.

» 2° Le psoriasis présente une grande analogie d'origine avec la neurasthénie, qui est surtout une conséquence des troubles du système nerveux cérébro-spinal.

» 3° Dans le psoriasis, de même que dans la neurasthénie, il existe constamment une diminution de l'activité nerveuse, caractérisée par une chute de la ligne urographique de l'acide phosphorique, laquelle peut descendre à 15, 14 et même 12 pour 100. Le psoriasis est une maladie *éosinophilique*.

» 4° Le traitement de choix, qui découle de l'observation de la neurasthénie et du psoriasis, doit consister dans l'envigoration sans stimulation du système nerveux par les injections d'orchitine, dont l'action élective s'exerce tant sur le système nerveux cérébro-spinal que sur le grand sympathique.

» 5° La dose d'orchitine par injection est en moyenne de 10^{cc} à 12^{cc}, 3 fois la semaine. Elle doit, dans certains cas, être plus élevée.

» 6° La durée du traitement varie entre trois et cinq à six mois, selon les cas, leur ancienneté, l'état moral du malade, ses tares héréditaires. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, une brochure de M. *Stéphanidès*, imprimée en langue grecque, et relative aux eaux potables chez les Anciens.

BALISTIQUE. — *Sur un problème de d'Alembert.*
Note de M. F. Siacci [1].

« Aux cas d'intégrabilité de l'équation

$$(a) \qquad \frac{du}{u} - (\rho + \sin\theta)\frac{d\theta}{\cos\theta} = 0$$

on peut ajouter les deux suivants :

» Le premier est

$$(1) \qquad \rho = Au\sqrt{zc + u^2} + B(c + u^2).$$

En introduisant la variable z liée à u et à θ par la relation

$$zc + u^2 = u^2 z^2 (Bc - \sin\theta)^2,$$

l'équation (a) se réduit à

$$\frac{z\,dz}{z^2(B^2c^2 - 1) + 2Acz + 1} + \frac{d\theta}{\cos\theta(Bc - \sin\theta)} = 0,$$

où les variables sont séparées, et les intégrations partielles, en outre, ne contiennent que des fonctions élémentaires.

» L'autre cas s'obtient en multipliant (a) par

$$(1 - \sin\theta)^\alpha (1 + \sin\theta)^\beta (y + \sin\theta)^{\alpha-\beta},$$

et en soumettant ce multiplicateur à la condition d'être un facteur intégrant de (a), α et β étant des constantes quelconques mais différentes, et y une fonction de u. On obtient ainsi deux équations différentielles entre ρ, u, y, lesquelles intégrées donnent

$$(2) \qquad \left\{ \begin{aligned} \rho &= 1 + \frac{(y+1)^\beta}{(y-1)^\alpha}\left[\gamma + 2\beta \int \frac{(y-1)^\alpha}{(y+1)^{\beta+1}}\right], \\ Cu^2 &= \frac{e^{2\int \frac{\rho\,dy}{y^2-1}}}{y^2 - 1}. \end{aligned} \right.$$

L'élimination de y donnerait ρ en fonction de u, avec quatre constantes arbitraires α, β, γ, C. Mais cette élimination n'est point nécessaire. Il con-

[1] *Comptes rendus* du 13 mai 1901.

vient, au contraire, pour l'intégration de (a), d'exprimer ρ et u en fonction de y.

» Le cas (1) pour $A = 0$ se réduit à $\rho = B(c + u^2)$, qui a été traité par Legendre [1]. Il rentre dans le cas de d'Alembert, $\rho = au^n + b$, mais Legendre ne cite pas ce grand géomètre, quoiqu'il cite Bernoulli pour le cas $\rho = au^n$. Jacobi a traité le cas $\rho = au^n + b$, comme une généralisation du cas de Legendre; il cite, lui aussi, Bernoulli, mais non pas d'Alembert [2]. »

MÉCANIQUE. — *Sur un point critique particulier de la solution des équations de l'élasticité, dans le cas où les efforts sur la frontière sont donnés.* Note de MM. **Eugène** et **François Cosserat**, présentée par M. Appell.

« Si nous envisageons comme des fonctions du paramètre ξ, les intégrales du système

$$(1) \qquad \Delta_2 u + \xi \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0, \qquad \Delta_2 v + \xi \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0, \qquad \Delta_2 w + \xi \frac{\partial \theta}{\partial z} = 0,$$

pour lesquelles les quotients par la constante μ de Lamé des efforts sur la frontière d'un domaine clos sont donnés, de nombreux problèmes très simples se posent.

» Peut-il arriver que ces fonctions soient indépendantes de ξ? La question revient à se demander si les efforts sur la frontière peuvent être choisis de façon à avoir $\theta = 0$; elle a été rencontrée par Barré de Saint-Venant dans son Mémoire *Sur la torsion des prismes*, et depuis par M. Olof Josephson dans le cas où la frontière est une surface de révolution.

» Nous reviendrons plus tard sur ce premier problème, et nous insisterons surtout ici sur la seconde question suivante. Nous avons montré que, dans les problèmes de la sphère, de l'enveloppe sphérique, de l'ellipsoïde à trois axes inégaux, la solution des équations (1), lorsque les efforts sur la frontière sont donnés, possédait le pôle $\xi = \frac{1}{3}$, et que les résidus correspondants étaient définis par la formule

$$(2) \qquad U = a_0 x + \tfrac{1}{2} a_1 (x^2 - y^2 - z^2) + b_1 xy + c_1 zx,$$

---

(1) Legendre, *Dissertation sur la question de balistique, etc.* Paris, p. 91; 1846.

(2) Jacobi, *Gesammelte Werke,* Band IV, p. 287.

et par deux formules analogues pour V et W obtenues par permutation circulaire de a_1, b_1, c_1, et de x, y, z; a_0, a_1, b_1, c_1 étant quatre constantes. Il importe de remarquer que, *pour la valeur* $\xi = \frac{1}{3}$, *il existe, dans le cas d'un corps limité par une surface fermée quelconque, des fonctions qui vérifient les équations* (1) *et qui annulent l'effort sur la frontière; ce sont précisément les fonctions précédentes* U, V, W.

» Ceci nous amène à la notion de l'effort sur la frontière pour lequel la solution des équations de l'élasticité est uniforme avec le pôle unique $\xi = \frac{1}{3}$, et se présente sous la forme :

$$(3)\qquad u = u_0 + \frac{\frac{1}{3}\xi}{\xi - \frac{1}{3}}\mathrm{U}, \qquad v = v_0 + \frac{\frac{1}{3}\xi}{\xi - \frac{1}{3}}\mathrm{V}, \qquad w = w_0 + \frac{\frac{1}{3}\xi}{\xi - \frac{1}{3}}\mathrm{W},$$

où U, V, W sont définies par les formules (2) et où u_0, v_0, w_0 sont trois autres fonctions de x, y, z.

» Nous pouvons énoncer la proposition suivante :

» F, G, H *étant les composantes, divisées par la constante* μ *de Lamé, d'un tel effort sur l'élément de la frontière dont la normale extérieure a pour direction* N *et pour cosinus directeurs* l, m, n, *on a :*

$$(4)\qquad \mathrm{F} = -l\theta_0 + \frac{\partial u_0}{\partial \mathrm{N}} + l\frac{\partial u_0}{\partial x} + m\frac{\partial v_0}{\partial x} + n\frac{\partial w_0}{\partial x},$$

et deux formules analogues, en désignant par (u_0, v_0, w_0) *un déplacement dont les composantes sont trois fonctions harmoniques et pour lequel la dilatation cubique a la forme simple*

$$(5)\qquad \theta_0 = -(a_0 + a_1 x + b_1 y + c_1 z).$$

» La plupart des solutions classiques prennent la forme (3).

» Laissons de côté les solutions relatives à la sphère et à l'enveloppe sphérique qui ont fait l'objet de nos Notes antérieures, et envisageons d'abord les deux problèmes suivants traités par Lamé dans ses *Leçons sur la théorie de l'élasticité*.

» 1° Soit un corps quelconque soumis, sur toute sa surface, à un effort normal constant. La solution des équations (1) s'obtient en faisant dans les formules (3)

$$u_0 = -\tfrac{1}{3}a_0 x, \qquad v_0 = -\tfrac{1}{3}a_0 y, \qquad w_0 = -\tfrac{1}{3}a_0 z, \qquad a_1 = b_1 = c_1 = 0.$$

» 2° Soit un corps limité par deux cylindres de révolution concentriques de rayons r_0, r_1 et par deux plans perpendiculaires à l'axe de révolution choisi pour axe des z, soumis sur les surfaces cylindriques r_0, r_1 à des

efforts normaux constants $-\frac{1}{\mu}P_0$, $-\frac{1}{\mu}P_1$, et sur chacune des bases à un effort normal $\frac{1}{\mu}F$, nous avons aussi une solution de la forme (3), où

$$u_0 = \frac{1}{2}\frac{P_1r_1^2 - P_0r_0^2}{r_1^2 - r_0^2}x + \frac{1}{2}\frac{P_1 - P_0}{\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_0^2}}\frac{\partial}{\partial x}\log r - \frac{1}{2}Fx,$$

$$v_0 = \frac{1}{2}\frac{P_1r_1^2 - P_0r_0^2}{r_1^2 - r_0^2}y + \frac{1}{2}\frac{P_1 - P_0}{\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_0^2}}\frac{\partial}{\partial y}\log r - \frac{1}{2}Fy,$$

$$w_0 = \frac{P_1r_1^2 - P_0r_0^2}{r_1^2 - r_0^2}z,$$

$$a_0 = -2\frac{P_1r_1^2 - P_0r_0^2}{r_1^2 - r_0^2} + F, \qquad a_1 = b_1 = c_1 = 0.$$

» Considérons maintenant la partie de la solution du *problème de Barré de Saint-Venant* qui est relative à l'extension longitudinale et à la flexion uniforme d'un cylindre droit à section transversale quelconque. Si nous prenons l'axe des z parallèle aux génératrices du cylindre, nous avons encore une fois une solution de la forme (3) où

$$u_0 = -\tfrac{1}{2}a_0x + \tfrac{1}{4}a_1(y^2 - x^2), \qquad v_0 = -\tfrac{1}{2}a_0y - \tfrac{1}{2}a_1xy,$$
$$w_0 = 0, \qquad b_1 = c_1 = 0.$$

» Les indications précédentes permettent, on le voit, de grouper sous un point de vue unique des solutions que Lamé et Barré de Saint-Venant ont obtenues sous des formes et par des voies très différentes.

» Elles peuvent s'étendre au cas où les seconds membres des équations (1), au lieu d'être nuls, sont des fonctions données X, Y, Z de x, y, z.

» *La solution sera encore de la forme* (3) *si l'on a les formules* (4) *et* (5) *et si* u_0, v_0, w_0, *au lieu d'être harmoniques, ont leurs paramètres différentiels du second ordre respectivement égaux à* X, Y, Z.

» Un exemple très simple relatif à cette dernière proposition est le suivant : un corps élastique pesant, immergé dans un liquide parfait de même densité soumis à une pression extérieure donnée, subit une déformation définie par les formules (3); en choisissant convenablement les axes, nous avons

$$u_0 = -\tfrac{1}{3}a_0x - \tfrac{1}{6}a_1(x^2 - y^2 - z^2), \qquad v_0 = -\tfrac{1}{3}a_0y - \tfrac{1}{3}a_1xy,$$
$$w_0 = -\tfrac{1}{3}a_0z - \tfrac{1}{3}a_1zx, \qquad b_1 = c_1 = 0. \text{ »}$$

MÉCANIQUE. — *Sur les principes généraux des mécanismes* [1].
Note de M. G. Kœnigs.

« Reuleaux a su échapper à la préoccupation de ses devanciers, d'instituer *a priori* une classification générale. Pour lui, si une telle classification est possible, elle ne saurait résulter que d'une étude préalable approfondie. C'est cette étude qu'il se propose, avec l'espoir d'arriver à dégager et à mettre en lumière des principes généraux qui se trouvent mis en œuvre dans tout mécanisme. Il entrevoit comme but suprême la constitution d'une doctrine déductive, car, dit-il expressément, *la théorie des machines doit être fondée sur la déduction*. Armé d'une telle méthode, on peut espérer devenir assez maître du sujet pour y obtenir, par la voie synthétique, des progrès, peut-être même des découvertes, dus jusqu'ici au hasard et à la merveilleuse divination de quelques hommes de génie; on aura réussi à *frayer la voie à l'invention*.

» Le point de départ de Reuleaux est sa définition de la machine, définition dont il discute lui-même chaque terme :

» Une machine, dit-il, est un assemblage de corps résistants, disposés de manière à obliger les forces mécaniques naturelles à agir, en donnant lieu à des mouvements déterminés.

» Nous nous arrêterons à ces termes : *mouvements déterminés*. Reuleaux, en effet, conçoit la machine comme *desmodromique*, c'est-à-dire à liaisons complètes.

» Nous considérons, écrit-il, comme perturbateur tout mouvement qui diffère de celui que l'on s'est proposé d'obtenir, et nous cherchons à prévenir la production de tout mouvement de ce genre, en déterminant convenablement les corps dans lesquels doivent se développer les forces latentes (les forces de liaison), ce qui revient à donner aux corps que nous faisons entrer dans la composition de la machine une disposition, des formes et une résistance telles que chacun des corps mobiles ne puisse prendre qu'un mouvement *unique*, et précisément celui qui est nécessaire.

» Il se trouve ainsi amené à opposer l'un à l'autre le système machinal,

---

[1] *Voir* ma Note du 5 août.

où tous les mouvements sont imposés d'avance par la constitution même de la machine, et le système cosmique, où les mouvements résultent, au contraire, de la nature des forces.

» Ce premier point posé, Reuleaux observe que les corps de toute machine agissent les uns sur les autres par contacts directs. Le siège de ces contacts est le *couple d'éléments cinématiques*, lequel se compose d'un profil S pratiqué sur le corps A et d'un second profil S′ pratiqué sur le second corps A′; ce profil S′ est l'enveloppe du profil S dans le mouvement *déterminé* que doit prendre A par rapport à A′.

» Un ensemble de corps unis ainsi les uns aux autres par des couples d'éléments constitue une *chaîne cinématique*. La chaîne est essentiellement *desmodromique*, c'est-à-dire que sa déformation ne dépend que d'un seul paramètre variable.

» Une chaîne cinématique desmodromique (Reuleaux dit aussi *fermée*), dont on a fixé un membre, constitue un mécanisme.

» En résumé, *le mécanisme est une chaîne cinématique fermée; il est composé de couples d'éléments; ces derniers portent en eux-mêmes les formes enveloppes des mouvements que les corps en contact doivent avoir les uns par rapport aux autres, de telle sorte que tous les mouvements autres que ceux qu'on désire réaliser se trouvent forcément exclus du mécanisme*.

» Mais, en fait, il arrive souvent que les mécanismes, même les plus courants, ne sont pas à liaisons complètes; plus souvent encore, les couples d'éléments, même dans le cas d'une chaîne desmodromique, ne sont pas eux-mêmes desmodromiques. Reuleaux ne pouvait manquer de se heurter à cette difficulté. Pour la résoudre, il introduit la notion de *clôture*. Voici, du reste, comment s'exprime Reuleaux à ce sujet :

» Dans l'étude des couples d'éléments, nous avons supposé jusqu'ici que l'appui réciproque des deux éléments cinématiques combinés pour former un couple avait lieu d'une manière complète, c'est-à-dire que chacun des deux corps, en raison de sa faculté de résistance, enveloppait l'autre, de manière à rendre le couple desmodromique par lui-même... Dans certaines circonstances, cependant, on peut se dispenser de satisfaire en toute rigueur à une semblable condition; c'est ce qu'on peut faire, par exemple, lorsqu'on a pris la précaution d'éliminer du couple les forces sensibles agissant suivant certaines directions.

» Pour arriver à ce résultat, en supposant, par exemple, qu'une force P soit capable de provoquer un mouvement *perturbateur*, on applique préventivement une force directement opposée, mais d'intensité supérieure, égale

à $(P + Q)$. On aura ainsi réalisé la *clôture par force*. Reuleaux introduit aussi la *clôture par chaîne*, où il est fait appel à des procédés cinématiques au lieu des procédés dynamiques.

» Dans tous les cas, pour Reuleaux, clore un couple non desmodromique, c'est suppléer à ce qui lui manque pour qu'il fonctionne *comme s'il était desmodromique*, en produisant, par conséquent, ce mouvement nécessaire qu'il doit prendre dans la chaîne totale dont il fait partie. C'est en quelque sorte ce mouvement nécessaire qui définit le couple aux yeux de Reuleaux, plus encore que les profils physiquement réalisés.

» Pour s'en rendre entièrement compte, examinons la théorie qu'il propose pour le plan incliné.

» On désigne ainsi une surface plane inclinée à l'horizon, sur laquelle tend à glisser un corps qui est en contact avec elle par une section plane et qui est soumis à l'action de la gravité.... Ordinairement on omet de dire que le corps ne peut glisser que parallèlement à la direction du plan (lisez : parallèlement aux lignes de plus grande pente), c'est-à-dire qu'il doit être appuyé convenablement pour obtenir ce résultat et, en second lieu, qu'il doit être disposé de manière à ne pas pouvoir se séparer de ce plan. En d'autres termes, on suppose implicitement que le corps est accouplé avec la surface sur laquelle il repose, de manière à fournir un mouvement rectiligne; le couple considéré n'est donc pas autre chose, en définitive, qu'un couple de prismes (*glissière prismatique* ou *rectiligne*).

» Rien n'est plus faux. En tant que mécanisme, le plan incliné est une réalisation du cas de deux corps en contact par une face plane. L'inclinaison sur l'horizon du plan de contact est une relation purement dynamique. Le mouvement suivant les lignes de plus grande pente est le fait des forces appliquées et des conditions initiales. Par la confusion qu'il établit, Reuleaux s'écarte de la distinction édictée par Ampère entre la Cinématique et la Dynamique, distinction à laquelle il souscrit du reste hautement dans d'autres parties de son Traité.

» La raison de cette erreur, c'est qu'après s'être affranchi du préjugé de la classification, Reuleaux eût dû aussi s'affranchir de cet autre, qui consiste à ne voir dans un mécanisme qu'un moyen de transformer ou de produire un mouvement. En réalité, un mécanisme ne réalise pas autre chose qu'un certain état de liaisons entre des corps résistants, et le mouvement qui est appelé ou non à s'y produire dépend des forces appliquées. La théorie des mécanismes, c'est l'étude des liaisons dans les machines. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la valeur absolue du potentiel dans les réseaux isolés de conducteurs présentant de la capacité.* Note de M. **Ch.-Eug. Guye**, présentée par M. Lippmann.

« La connaissance de la valeur *absolue* du potentiel, dans un réseau de conducteurs parfaitement isolé, offre un intérêt particulier. C'est cette connaissance qui permet de se rendre compte de l'isolement à donner aux diverses parties du réseau par rapport au sol; c'est elle également qui permet de prévoir les dangers d'un contact fortuit avec un point quelconque d'une canalisation présentant de la capacité.

» Le but de cette Note est donc de donner de cette question une solution aussi générale que possible, et de montrer comment la distribution du potentiel dépend de la capacité des diverses parties du réseau.

» Considérons un nombre quelconque n de conducteurs isolés, en présence d'un plan indéfini au potentiel zéro (sol) ou enveloppés complètement par un conducteur au potentiel zéro (armure).

» Nous pouvons supposer que ces n conducteurs sont reliés d'une façon quelconque à des sources d'électricité, isolées du sol et sans capacité (dynamos polyphasées, par exemple).

» Quelles que soient les lois suivant lesquelles varieront les différences de potentiel entre les n conducteurs, la somme algébrique des charges du système isolé sera à chaque instant algébriquement nulle; les sources d'électricité produisant toujours les deux électricités en quantités rigoureusement égales, et l'électricité développée ne pouvant s'accumuler que sur les conducteurs qui seuls présentent une capacité appréciable.

» Dans ces conditions, il est possible d'établir une relation donnant la valeur absolue du potentiel sur chacun des conducteurs, si l'on connaît les coefficients de capacité et d'induction électrostatiques, ainsi que les différences de potentiel *relatives* maintenues par les sources entre les n conducteurs, l'isolement étant supposé parfait. Il suffit, pour cela, d'admettre que les variations de potentiel sont suffisamment lentes pour que l'équilibre électrostatique puisse être considéré comme atteint à chaque instant.

» Soient, en effet,

$$(1)\qquad v_2 - v_1 = f(t),$$

$$(2)\qquad v_3 - v_1 = \varphi(t),$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots,$$

$$(k)\qquad v_n - v_1 = \psi(t)$$

les expressions donnant, en fonction du temps, les différences de potentiel relatives entre conducteurs.

» D'autre part, les équations générales de l'équilibre électrostatique sont :

$$m_1 = \gamma_{1.1} v_1 + \gamma_{1.2} v_2 + \ldots + \gamma_{1.n} v_n + \gamma_{1.0} v_0,$$
$$m_2 = \gamma_{2.1} v_1 + \gamma_{2.2} v_2 + \ldots + \gamma_{2.n} v_n + \gamma_{2.0} v_0,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,$$
$$m_n = \gamma_{n.1} v_1 + \gamma_{n.2} v_2 + \ldots + \gamma_{n.n} v_n + \gamma_{n.0} v_0,$$

tous les termes en v_0 étant nuls par hypothèse.

» Si nous additionnons ces dernières équations membre à membre, en tenant compte de ce que la somme algébrique des charges de n est nulle, il vient

$$\text{(I)} \qquad 0 = \Gamma_1 v_1 + \Gamma_2 v_2 + \ldots + \Gamma_n v_n,$$

expression dans laquelle

$$\Gamma_1 = \gamma_{1,1} + \gamma_{2,1} + \ldots + \gamma_{n,1},$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,$$
$$\Gamma_n = \gamma_{1,n} + \gamma_{2,n} + \ldots + \gamma_{n,n}.$$

» Enfin en remplaçant, dans (I), $v_2, v_3, \ldots, v_n$ par leur valeur déduite des équations (1) à (k) on obtient

$$\text{(II)} \qquad v_1 = -\frac{\Gamma_2 f(t) + \Gamma_3 \varphi(t) + \ldots + \Gamma_n \psi(t)}{\Gamma_1 + \Gamma_2 + \ldots + \Gamma_n},$$

expression recherchée.

» *Cas particuliers.* — 1. Lorsque chacun des n conducteurs est entouré d'une armure au potentiel zéro, tous les coefficients d'induction électrostatique entre les n conducteurs deviennent nuls et l'on a

$$\Gamma_1 = \gamma_{1,1}, \quad \Gamma_2 = \gamma_{2,2}, \quad \ldots, \quad \Gamma_n = \gamma_{n,n}.$$

» 2. Si les n conducteurs sont disposés comme dans un câble symétrique, il est facile de voir que

$$\Gamma_1 = \Gamma_2 = \ldots = \Gamma_n,$$

et l'expression du potentiel devient :

$$v_1 = -\frac{f(t) + \varphi(t) + \ldots + \psi(t)}{n}.$$

» 3. Si le n^{ieme} conducteur enveloppe tous les autres, on a

$$\Gamma_1 = 0, \qquad \Gamma_2 = 0, \qquad \ldots, \qquad \Gamma_n = 0,$$

et l'expression du potentiel prend la forme indéterminée $\frac{0}{0}$; c'est le cas des câbles concentriques. La valeur absolue du potentiel peut alors aisément être déterminée de la façon suivante : on a, comme précédemment,

$$m_1 + m_2 + \ldots + m_n = 0 = -m_0,$$

en désignant par m_0 la charge qui recouvre intérieurement l'armure ou le sol, on a donc

$$m_0 = \gamma_{0,0} v_0 + \gamma_{n,0} v_n;$$

il en résulte $v_n = 0$; m_0 et v_0 étant séparément nuls et $\gamma_{n,0}$ différent de zéro. *Le potentiel du conducteur enveloppant est donc toujours nul;* c'est d'ailleurs ce que confirme l'expérience, un téléphone branché entre le conducteur périphérique d'un câble et la terre ne donnant aucun son, si le réseau est parfaitement isolé.

» Le potentiel V_n étant connu, on en déduira les valeurs absolues des potentiels des autres conducteurs au moyen des équations (1) à (k).

» 4. Généralement les différences de potentiel relatives entre les n conducteurs seront, ou constantes (courant continu), ou pratiquement polyphasées; ce qui permettra le plus souvent de simplifier l'expression (II). »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur le mécanisme de l'éthérification chez les plantes.* Note de MM. **E. Charabot** et **A. Hébert**, présentée par M. Haller. (Extrait.)

« L'un de nous a démontré que les alcools terpéniques se transforment en éthers dans les organes chlorophylliens (*Comptes rendus,* t. CXXIX, p. 729; t. CXXX, p. 257, 518, 923; t. CXXXI, p. 806) et que ces éthérifications s'effectuent d'une façon d'autant plus active que la plante est mieux organisée pour l'assimilation (*Comptes rendus,* t. CXXXII, p. 159).

» Une question s'est posée ensuite, celle de connaître le mécanisme à l'aide duquel se produisent ces phénomènes. L'éthérification des alcools terpéniques s'opère-t-elle dans la plante par action pure et simple des acides sur les alcools, ou bien y est-elle favorisée par le concours d'un agent particulier jouant le rôle de déshydratant? Si l'on considère que le

phénomène est d'autant plus intense que la plante est mieux organisée pour la fonction chlorophyllienne, on sera déjà tenté d'admettre la dernière hypothèse. Il y avait lieu, toutefois, de la vérifier d'une façon directe....

» *Conclusions.* — Les conclusions auxquelles nous arrivons peuvent se résumer ainsi :

» *L'éthérification dans les plantes se produit par l'action directe des acides sur les alcools; elle se trouve favorisée par un agent particulier, jouant le rôle de déshydratant.*

» Cela ressort, et des recherches sur l'évolution des composés terpéniques, effectuées par l'un de nous, et des observations que voici :

» 1° Sous l'action pure et simple de l'acide acétique, le linalol s'éthérifie avec une lenteur infiniment plus grande que dans la plante;

» 2° Les alcools terpéniques qui, sous l'influence d'un acide déterminé, s'éthérifient le plus facilement, sont aussi ceux dont les végétaux renferment la plus grande proportion à l'état combiné avec le même acide;

» 3° Pour un même alcool terpénique, l'acide se combinant le plus facilement avec cet alcool est celui dont l'éther est le plus abondant chez la plante;

» 4° Lorsque deux alcools coexistent dans un végétal, si l'on éthérifie ces deux alcools, l'acide se partage entre eux comme dans la plante.

» D'une part, le fait que, si l'on fait intervenir un agent favorisant les déshydratations, les choses se passent sensiblement comme dans les plantes, en ce qui concerne les équilibres limitant l'éthérification; d'autre part, le rôle de la fonction chlorophyllienne dans la formation des éthers, ainsi que la notion récemment acquise de réversibilité des actions diastasiques, tendent à faire admettre que l'*agent particulier qui intervient pour activer l'éthérification n'est autre qu'une diastase dont l'action déshydratante s'exerce en milieu chlorophyllien.* »

GÉOLOGIE. — *Dépôts littoraux et mouvements du sol pendant les temps secondaires, dans le bas Quercy et le Rouergue occidental.* Note de M. **Armand Thevenin**, présentée par M. Albert Gaudry.

« A l'est de la faille de Villefranche de Rouergue, qui limite au sud-ouest le Massif central, l'érosion a enlevé tout témoin de l'extension des terrains jurassiques et les causses de Montbazens, Rignac, Marcillac, etc.,

qui établissent la communication de l'Aquitaine avec le bassin de Rodez et la Lozère, ont été préservés de l'érosion par leur affaissement entre des failles. Malgré ces failles, l'étude des terrains secondaires du bas Quercy et du Rouergue occidental permet de constater que le massif granitique et schisteux du Ségala, qui est maintenant comme une apophyse au sud du Plateau central, n'a jamais été recouvert par une mer profonde; il a formé un haut fond et a été même partiellement émergé, s'élevant ou s'abaissant alternativement pendant une grande partie des temps secondaires, terre ou archipel d'étendue variable, dont l'axe était probablement dirigé nord-est. Il laissait subsister des communications marines assez faciles entre l'Aquitaine et la région de Mende, mais beaucoup moins faciles entre l'Aquitaine et la région de Millau, Saint-Affrique.

» Les sédiments secondaires présentent, en effet, un facies littoral ou sublittoral remarquable dans la région que nous avons étudiée à l'ouest et au nord du Ségala.

» Le Trias est nettement littoral; il est toujours gréseux avec un poudingue à galets de quartz. Les grès rhétiens montrent à leur partie supérieure des lignites assez développés dans le ravin au nord-est de Cardenard, entre Villevayre et Verfeils.

» A l'époque hettangienne, il y avait une terre émergée très proche, car les calcaires en plaquettes de l'Hettangien inférieur montrent, outre des traces de végétaux (Parizot, La Capelle-Mouret, Marcillac), des *ripple-marks* très nets, particulièrement dans la région de Marcillac, et les calcaires en gros bancs qui les surmontent présentent parfois des amas de *jayet* (carrière de castine de Cruou, près Marcillac) ou de minces bancs charbonneux (environs de Villefranche).

» La partie supérieure de cette masse calcaire, qu'on peut attribuer au Sinémurien, paraît s'être déposée dans une mer un peu plus profonde, et l'immersion s'est accentuée pendant le dépôt des assises inférieures et moyennes du Charmouthien. Cette immersion n'a pourtant pas été très considérable et le facies vaseux de ces assises ne représente pas un dépôt fort éloigné du rivage, puisqu'on trouve encore parfois dans les argiles à *Gryphœa cymbium,* en assez grande abondance, du mica non décomposé (environs de Villefranche).

» Il y a eu, au Charmouthien supérieur, un relèvement du sol, car le calcaire à *Pecten æquivalvis* et *A. spinatus* contient à Capdenac des végétaux flottés; il montre, en outre, parallèlement à la faille de Villefranche, une ou plusieurs assises de minerai de fer oolitique (Saint-Igest, Château de

Manhac, Veuzac) qu'on peut considérer comme une formation sublittorale en admettant que l'origine de ce minerai est l'apport de fer dans une mer peu profonde par des cours d'eau descendant du Massif central, ou même en supposant que les oolites ont été primitivement calcaires et que leur transformation en minerai de fer est due à la proximité de la faille.

» Le Toarcien paraît correspondre, dans son ensemble, à une période d'immersion; néanmoins, il y a eu, vers le milieu de cette époque, un relèvement du sol, car on trouve un niveau de lignites qui peut être suivi de Capdenac-le-Haut à Lexos, et à Bruniquel. Ce niveau n'existe pas dans la région de Marcillac, et c'est au Toarcien supérieur qu'il faut rapporter le minerai de fer oolitique de Mondalazac, Cadayrac, Muret. Pendant tout le Toarcien, il y a eu, en réalité, des mouvements alternatifs du sol de faible amplitude qui expliquent les variations d'épaisseur et les légères modifications de facies de cet étage.

» Il semble que le Bajocien inférieur, plus ou moins sublithographique et dolomitique, corresponde encore à une période d'affaissement de la région, mais il y a ensuite un lent relèvement, et le Bajocien moyen montre un niveau oolitique qui, près de Villefranche, contient une faune littorale avec Patelles, Bryozoaires, nombreux fossiles roulés et brisés; il se présente avec le même facies littoral sur le causse de Saint-Antoine, au sud de Mondalazac.

» Le mouvement de relèvement s'accentue et atteint son maximum, au Bathonien. La bordure du Plateau central était alors peu éloignée des limites actuelles; il y avait une série de lagunes d'eau douce ou saumâtre, formant un horizon presque continu, mais non absolument constant, parallèle au Plateau central et visible à Saint-Antonin, Caylus, Limogne, Martiel (d'après M. E. Fournier), Montbrun, Cajarc, Marcillac-du-Lot, Ambayrac, Villeneuve-d'Aveyron.

» Les étages supérieurs au Bathonien ne présentent pas de facies littoral, et l'érosion en a d'ailleurs enlevé les dépôts, de telle façon qu'ils n'affleurent plus aujourd'hui qu'à quinze ou vingt kilomètres à l'ouest du massif ancien et manquent totalement dans la région de Rodez. Mais, si toute trace de leur rivage nous est inconnue, le niveau à polypiers qu'ils renferment indique encore des eaux peu profondes; il en est de même du niveau à *Exogyra virgula*.

» Après le Jurassique, l'émersion est définitive, et nous signalerons, pour mémoire seulement, le facies littoral bien connu des calcaires tertiaires

d'eau douce, parce qu'il se montre remarquablement accentué jusqu'au voisinage de la faille de Villefranche (Monbretal, près La Guépie).

» Les observations précédentes sont à comparer avec celles de M. Fabre dans la région de Mende; il semble que le Ségala ait formé un anticlinal grossièrement parallèle à celui des Cévennes, s'élevant ou s'abaissant à peu près en même temps que ce dernier.

	Bas Quercy et Rouergue occidental.	Lozère.
Trias et *Rhétien*....	Dépôts littoraux.	Dépôts littoraux.
Hettangien........	Dépôts fluvio-lacustres, puis sublittoraux (végétaux, jayet, ripple marks).	Facies d'estuaire (végétaux, ripple marks).
Sinémurien et *Charmouthien*........	La région s'enfonce lentement et se relève au Charmouthien supérieur (végétaux flottés, minerai de fer).	Lente immersion de la région avec émersions, puis affaissements partiels.
Toarcien..........	Affaissements et relèvements partiels (lignites, minerai de fer).	(Rares végétaux flottés dans le Lias moyen et jayet dans les couches à poissons du Lias supérieur).
Bajocien	La région immergée se relève lentement (facies littoral oolitique).	L'immersion continue au début du Bajocien; il y a une grande transgression, puis un relèvement (facies côtier).
Bathonien..	L'émersion atteint son maximum (lagunes).	Le Bathonien correspond à une phase fluvio-lacustre de régression maximum.

GÉOLOGIE ET HYGIÈNE. — *Sur les origines de la source de la Loue.* Extrait d'une lettre de M. **André Berthelot.**

« La Loue est la seconde source de France pour le volume de ses eaux : le minimum est à l'étiage 2500^{lit} par seconde, le débit ordinaire 15000^{lit}. Elle paraît alimentée par les eaux des plateaux voisins, englouties dans des entonnoirs creusés dans le calcaire. Mais depuis longtemps on se demandait si elle ne dérivait pas, en grande partie, de l'eau absorbée par les fissures du lit du Doubs, en aval de Pontarlier, principalement vers Arçon, à 5^{km} et 6^{km} en aval de cette ville, au niveau de 800^{m} d'altitude; la source jaillissant à 12^{km} nord-ouest à vol d'oiseau de Pontarlier, à la cote 544. M. Fournier, professeur à la Faculté des Sciences de Besançon, avait affirmé

cette opinion dans des publications scientifiques; cependant des essais de coloration à la fluorescéine n'avaient pas donné des résultats probants.

» La question vient d'être résolue par l'incendie de l'usine d'absinthe Pernod. Cet incendie ayant éclaté le dimanche 11 août, à midi et demi, les bacs crevés ont laissé écouler des quantités énormes d'absinthe dans le Doubs, qui longe l'usine, principalement dans la soirée. Or, le mardi, à midi, moins de quarante-huit heures après le déversement à Pontarlier, les gardiens de l'usine de la source de la Loue percevaient une odeur d'absinthe, qui s'accentuait et devenait très forte vers 3^h. Le mercredi matin, l'odeur s'est répandue le long du cours de la Loue, à Mouthier. Elle était aussi forte que celle d'un verre d'absinthe pris sur la table d'un café; plus faible dans la caverne, avec un léger goût d'anis communiqué à l'eau. Au-dessous de la chute initiale de la Loue, l'eau moussait en flocons blancs, d'aspect savonneux; dans les remous, elle accumulait d'énormes paquets d'écume vert sale.

» La conclusion est que la Loue représente un bras souterrain du Doubs, grossi par les eaux engouffrées dans les *empocieux* (nom des entonnoirs) du plateau et ressortant à une douzaine de kilomètres à l'ouest, 250^m plus bas, par la caverne de la Loue; tandis que le bras superficiel du Doubs se détourne vers le nord. La Loue retourne ensuite au Doubs, dont elle est en plaine le principal affluent.

» Le passage relativement rapide des matières projetées dans le Doubs, jusqu'à la source de la Loue, montre combien les grandes sources de ce genre, malgré la limpidité apparente de leurs eaux, peuvent devenir dangereuses pour l'alimentation publique. »

Observations de M. BERTHELOT *au sujet de cette Communication.*

« Cette lettre était accompagnée par l'envoi de deux bouteilles, l'une contenant de l'eau puisée dans la caverne de la Loue; l'autre recueillie avec beaucoup d'écume au bas de la chute, au moment du passage des eaux contaminées.

» Il m'a paru de quelque intérêt d'en faire l'examen.

» L'eau de la caverne [1] est claire, limpide, douée d'une odeur anisée

[1] Il semble que cette eau répond à un passage postérieur à celui de la masse principale, qui a donné l'éveil en soulevant des écumes jaunâtres à la chute.

très sensible; son goût fournit un indice semblable, faible, mais très appréciable. La dose d'alcool contenue dans l'eau qui m'a été adressée n'est pas mesurable.

» L'eau de la chute est jaunâtre, fortement opalescente, à la façon d'une émulsion résineuse. Elle mousse fortement par l'agitation. Son odeur anisée est bien marquée. Je la mets sous les yeux de l'Académie. Je l'ai filtrée, l'émulsion traversant en grande partie le filtre au début. Cependant vers la fin la liqueur passe claire, tout en demeurant teintée.

» Cette liqueur a été soumise à une série méthodique de distillations fractionnées, aboutissant à quelques dixièmes de centimètre cube de liquide, où se trouvent concentrés l'alcool et les essences, suivant ma méthode ordinaire. L'odeur devient ainsi beaucoup plus forte.

» L'addition de cristaux de carbonate de potasse pur (CO^3K^2) au produit ainsi concentré n'a pas précipité d'alcool, mais une fine gouttelette d'essence, que son odeur et son origine caractérisent comme essence d'anis. Voici l'échantillon. Quant à l'alcool, s'il y en avait, sa dose était inférieure à $0^{gr},010$, c'est-à-dire à un cent-millième.

» D'autre part, le filtre, qui avait retenu la majeure partie de l'essence émulsionnée, a été lavé avec de l'éther, et celui-ci évaporé a laissé une masse notable d'un liquide épais, d'une couleur verte très intense, constitué par le mélange d'une essence et d'une résine.

» L'essence est peu fluide, volatilisable seulement à une température assez élevée, sans décomposition appréciable et sans carbonisation. Elle laisse une résine verte non volatile, offrant les propriétés des résines de l'absinthe. Le poids total de ces matières surpassait un décigramme.

» Ces caractères ne laissent, je crois, subsister aucun doute sur l'épanchement de la liqueur originelle dans les eaux de la Loue. Je mets ces produits sous les yeux de l'Académie. Aucun corps de ce genre ne saurait préexister dans une eau potable.

» Ces faits, d'ailleurs, sont tout à fait d'accord avec les observations faites sur place. Si je les ai rapportés en détail, c'est afin de bien préciser la démonstration, le passage de la liqueur d'absinthe dans la Loue ayant été mis en doute. On peut en tirer certaines conséquences.

» La première est relative à la répartition des matières projetées dans le Doubs, entre son cours superficiel et son cours souterrain.

» Donnons quelques chiffres pour montrer, sinon les valeurs absolues, du moins l'ordre de grandeur des quantités en question. Soit un débit de 15^{mc} par seconde de la source de la Loue, c'est-à-dire 900^{mc} par minute

et 2 160 000^{mc} par vingt-quatre heures; soit encore 500 000^{lit} d'alcool pur (pour 1 million de litres de liqueur?) déversé dans le Doubs.

» Si tout ce liquide s'était réparti uniformément dans l'eau, et si la totalité de l'eau s'était écoulée par la source de la Loue, chaque litre de cette eau aurait dû contenir environ 0^{cc},23 d'alcool.

» Soit, pour le volume du liquide pour lequel j'ai opéré, 0^{cc},20.

» Or le poids d'alcool n'a pas pu être apprécié, c'est-à-dire qu'il représentait une fraction inférieure au vingtième de celle-là. Quelque incertitude que comportent les évaluations précédentes comme volume d'eau, comme durée et répartition, il en résulte pourtant, ce me semble, que la proportion d'eau du Doubs qui a passé par la source de la Loue ne paraît pas constituer, à cette époque de l'année, une fraction très considérable de l'eau du Doubs lui-même.

» Peut-être, d'ailleurs, le mélange initial a-t-il laissé surnager la plus grande partie de l'alcool dans les couches superficielles du fleuve, les couches profondes étant absorbées de préférence par les fissures de son lit.

» Cependant, la dose d'absinthe était encore suffisante, dans les écumes dont la formation a dû tendre à la concentrer, pour fournir un poids très appréciable de matière hydrocarburée.

» Il en résulte que, dans le cas où un liquide provenant de vidanges, ou d'une matière infectée par les germes de la fièvre typhoïde, du choléra, ou de toute autre maladie, serait déversé dans la rivière à un certain moment, une portion de ce liquide parviendrait jusqu'à la source de la Loue, en dose suffisante pour y disséminer les microbes ou autres agents pathogènes qu'il pourrait contenir. L'emploi des sources du genre de la Loue, du Loiret, ou analogues, expose donc les personnes qui font usage de ces eaux aux mêmes risques de contagion que l'emploi des eaux des grandes rivières dont elles dérivent. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Influence des couleurs sur la production des sexes.* Note de M. C. FLAMMARION, présentée par M. Bouquet de la Grye.

« Au mois de mars 1894, j'ai annexé à l'Observatoire de Juvisy une Station de recherches spéciales, ayant pour objet l'étude des radiations solaires et de leurs actions si multiples sur les êtres vivants. Les résultats obtenus, dès l'été de cette année-là, sur la variation rapide des dimensions, des formes et des couleurs d'un certain nombre de plantes, ont constitué

une nouvelle branche de physique à laquelle on a donné le nom de *radio-culture*. J'ai eu l'honneur de signaler à l'Académie (16 décembre 1895) quelques-unes des expériences faites, notamment sur les sensitives, qui atteignent une taille quinze fois plus élevée sous les radiations rouges que sous les radiations bleues.

» Les transformations si curieuses et si inattendues observées sur un grand nombre d'espèces de plantes (Coleus, Strobilanthes, Géraniums, Crassulas, Althermantheras, Begonias, Lobelias, Laitues, etc.) m'ont conduit à rechercher si les diverses radiations du spectre solaire n'auraient pas certaines influences sur les animaux. Je signalerai aujourd'hui les résultats constatés sur les vers à soie, en ce qui concerne la proportion des sexes.

» Le 12 juin 1898, nous avons placé sous diverses radiations, soigneusement examinées au spectroscope, des vers à soie récemment éclos. Cette première expérience, publiée au *Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, a montré que, pour le poids des cocons, l'obscurité est défavorable, tandis que l'orangé et le rouge sont favorables. Les papillons sortis de ces cocons ont donné de nombreux œufs, desquels de jeunes vers sont sortis, du 28 avril au 23 mai 1899. 720 larves ont été placées dans douze casiers recouverts d'un verre spécial examiné au spectroscope. Je ne m'occuperai ici que des sexes des papillons.

» Déjà indiquées par les observations de 1899 et 1900, les différences correspondant aux diverses couleurs paraissent maintenant affirmées.

» A l'air libre et sous le verre incolore, la proportion est voisine de 50 pour 100, comme on pouvait s'y attendre. Il en est de même dans le rouge clair et dans le vert clair.

» Les couleurs foncées paraissent agir notablement, au contraire, sur la proportion des sexes, ainsi que l'obscurité, en donnant aux mâles une prédominance marquée. Voici les résultats obtenus cette année, à la troisième génération, les œufs de chaque année étant conservés, et les jeunes vers qui en éclosent étant mis en observation, chaque printemps suivant, dans les mêmes casiers coloriés.

	Mâles.	Femelles.
	Pour 100.	Pour 100.
Bleu clair	57	43
Obscurité sous feuille d'étain	58	42
Violet clair	58	42
Violet foncé	62	38
Obscurité sous carton	63	37

	Mâles.	Femelles.
	Pour 100.	Pour 100.
Bleu foncé	63	37
Orangé	64	36
Rouge foncé	68	32

» L'expérience a été faite pour chaque casier sur 66 individus. Les différences sont toutes dans le même sens et si marquées que, selon toute probabilité, elles ne sont pas dues au hasard.

» Pendant toute la durée de l'expérience, les larves de Bombyx ont été nourries abondamment de feuilles de mûrier et exposées à la même température.

» J'ai voulu savoir si quelque variation dans le mode d'alimentation agirait, et j'ai essayé l'albumine, les phosphates, le sucre et le sel, en imprégnant les feuilles de mûrier dans ces solutions. Les vers soumis à ces divers modes d'alimentation ont tous succombé au bout d'une dizaine de jours.

» Un autre essai a, au contraire, confirmé la série précédente, en la variant un peu [1].

» Nous avons soumis un certain nombre de vers à soie à un régime de *nourriture restreinte*, et voici les résultats observés :

	Mâles.	Femelles.
Violet foncé	58	42
Bleu clair	63	37
Bleu foncé	65	35
Violet clair	77	23

» On voit que pour la dernière couleur la différence est considérable.

» Aucun verre violet n'est achromatiqne. Ils laissent passer toutes les couleurs, notamment le rouge. D'un autre côté, un grand nombre d'insectes ayant succombé sous ce régime, l'expérience n'a été faite que sur 45 individus pour chaque couleur. Ces résultats ne sont donc présentés que comme préliminaires, intéressants par leur concordance.

---

[1] Certains statisticiens assurent que, après les années de guerre, la natalité des garçons surpasse de beaucoup celle des filles, ce qu'ils attribuent non pas à une loi de la nature destinée à combler les vides, mais aux privations, aux misères, aux ruines qui accompagnent le fléau de la guerre, et, comme conséquence, à une diminution de la richesse de l'alimentation des couples progéniteurs. Les pays les plus pauvres paraissent également les plus féconds en garçons.

» Remarquons que, pour les deux séries, les individus en observation ont été au nombre de 111.

» Ces deux séries concordantes en principe n'indiqueraient-elles pas que la surabondance des mâles peut être due tout simplement à ce que les couleurs tempèrent les larves et diminuent leur appétit?

» Il serait assurément prématuré de tirer aucune conclusion de physiologie générale. Cependant nous pouvons remarquer que, si l'œuf n'est pas sexué par la fécondation, et si le sexe peut être déterminé par des circonstances extérieures, l'antique problème de la production des sexes reçoit ici un commencement d'élucidation [1]. »

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

M. B.

ERRATA.

(Séance du 29 juillet 1901.)

Note de MM. *Eugène* et *François Cosserat,* Sur la déformation infiniment petite d'un corps élastique soumis à des forces données.

Page 272, formule (3), *au lieu de* $u = + u_0 \xi \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{k_i U_i}{\xi - k_i}$, *lisez* $u = u_0 + \xi \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{k_i U_i}{\xi - k_i}$.

---

[1] Ces expériences ont été faites avec le concours de M. J. Loisel, licencié ès Sciences, préparateur à la Station.